Méthodes de développement

Guide pour la rédaction d'un plan qualité logiciel

1 - Objet du guide 2
2 - Les concepts de la qualité 2
2.1 Définition de la qualité 2
2.2 Boucle de la qualité et assurance qualité 2
2.3 Assurance qualité logiciel 3
2.4 Coût de la qualité 3
2.5 Système qualité 5
2.6 Qualité des processus (ou qualité organisationnelle) et qualité des produits 6
3 - Contrôles qualité pour le logiciel 7
3.1 Types de contrôle 7
3.2 Inspections de standards 7
3.3 Inspections de documentation 7
3.4 Inspection de code 8
3.5 Revues 8
3.6 Audits qualité 9
3.7 Contrôles qualimétriques 9
4 - Objectifs de la qualité dans un projet 9
4.1 Objectifs de la qualité 9
4.2 Exigences du client - Clauses qualité 9
4.3 Objet du plan qualité logiciel 10
4.4 Plan type de plan qualité logiciel 10
5 - Travaux de préparation du plan qualité logiciel 11
5.1 Choix de la méthode de développement 11
5.2 Définition de l'organisation qualité 12
5.3 Définition des techniques et outils de recueil et suivi des problèmes 12
5.4 Définition des techniques et outils de gestion de configuration 13
5.5 Définition de la documentation et de la gestion de documentation 14
5.6 Sélection des dispositions qualité 14
6 - Rédaction du plan qualité logiciel 15
6.1 Introduction 15
6.2 Objectifs qualité 15
6.3 Présentation du projet et de son contexte de réalisation 16
6.4 Dispositions prises pour assurer la qualité 16
6.5 Annexes : Standards 18

1 - Objet du guide

Le logiciel est un produit très complexe, et le développement du logiciel est un développement à risques. Comme dans tous les systèmes complexes, l'aspect qualité est un aspect très important dans le développement d'un logiciel.

Il faut donc mettre en place une démarche qualité dans tout projet logiciel et pour cela rédiger un plan qualité logiciel.

Après une introduction sur les concepts de qualité et les contrôles qualité, ce guide indique comment préparer la rédaction d'un plan qualité logiciel et donne des conseils pour sa rédaction.

2 - Les concepts de la qualité

2.1 Définition de la qualité

La qualité est "l'ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire les besoins exprimés ou implicites" (ISO 8402).

Une entité peut être un organisme, un produit, un processus…

La qualité n'est pas toujours de rechercher l'excellence, mais seulement de satisfaire le besoin qui est très variable, et l'effort de qualité devra être ajusté à ce besoin.

Faire de la qualité n'est donc pas toujours rechercher le zéro défaut, mais plutôt un état d'esprit pour ne pas considérer les défauts comme une fatalité et rechercher comment s'améliorer et satisfaire le besoin sans pour autant augmenter significativement les coûts.

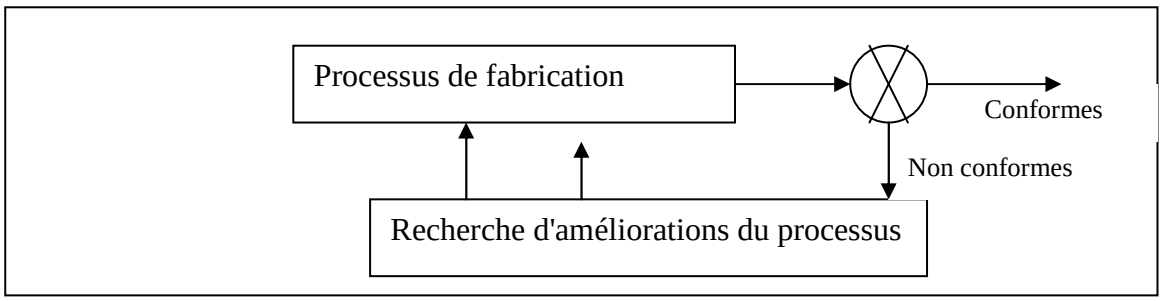
2.2 Boucle de la qualité et assurance qualité

La réalisation de tout produit conduit inévitablement à des défauts, dus à des déréglages de machines, des défauts de machines, des erreurs d'opérateurs…

Par exemple dans une chaîne de production, une partie des produits réalisés est en général "non conforme", c'est à dire ne fonctionne pas pas, ou mal….Si ces produits non conformes sont mis sur le marché, cela risque de faire des clients insatisfaits et des coûts importants pour le retour des produits, le dédommagement des clients…

Une première action serait de faire des contrôles en fin de chaîne de fabrication pour mettre au rebut les produits constatés non conformes. C'est une première disposition qualité.

Cependant dans une démarche qualité, on ne va pas se satisfaire de mettre au rebut tout une partie de la production, et on va examiner les matériels mis au rebut pour rechercher les principaux défauts, et on examinera si on peut améliorer la chaîne de production pour réduire les défauts sans augmenter significativement les coûts de production. On a mis en place une boucle de retour : on utilise les résultats des contrôles pour améliorer le processus, c'est la boucle de la qualité.



Dans le cas de produits plus complexes, des contrôles finaux ne suffisent pas. Par exemple pour une automobile, le fait qu'elle fonctionne au moment où on vous la livre ne garantit pas qu'elle ne tombera pas en panne quelques kilomètres plus loin… Pour fournir une telle garantie, il faut prendre d'autres dispositions : faire des contrôles sur la chaîne de fabrication, régler périodiquement les machines, rédiger les procédures à suivre par les opérateurs…Ce sont des dispositions qualité, et l'ensemble de ces dispositions concourt à l'assurance de la qualité.

L'assurance de la qualité est "l'ensemble des activités préétablies et systématiques mises en œuvre dans le cadre du système qualité et démontrées en tant que de besoin, pour donner la confiance appropriée à ce qu'une entité satisfera aux exigences pour la qualité" (ISO 8402).

2.3 Assurance qualité logiciel

Le logiciel est un produit unique. Ce n'est pas comme un produit fabriqué en série où on peut mettre au rebut les exemplaires qui ne répondent pas au besoin. Il faut que le logiciel réalisé réponde au besoin explicite ou implicite.

Le logiciel est toujours un produit très complexe, la recette d'un logiciel n'est pas suffisante pour garantir qu'il répond au besoin. Pour pouvoir assurer au client que le logiciel répondra à son besoin, il faut prendre des dispositions qualité tout au long du développement du logiciel, c'est l'assurance qualité logiciel.

Ces dispositions qualité peuvent être de nature diverse, par exemple :
- rédiger une spécification complète du besoin,
- procéder à des revues à la fin de chaque étape,
- faire des tests et enregistrer les résultats à chaque étape,
- mettre en place un circuit de traitement des anomalies…

Il y a des liens étroits entre la méthode de développement et les dispositions qualité. Les dispositions qualité doivent être prises en compte dans la méthode de développement, et la première disposition qualité est que la méthode de développement soit définie avant le début du développement.

2.4 Coût de la qualité

2.4.1 Coût des dispositions qualité

Prendre des dispositions qualité a un coût :
- coût de l'organisation qualité,
- coût de la rédaction des procédures et documents qualité
- coût des contrôles qualité,

- coût des contrôles en production…

Plus on recherche une qualité élevée, plus il faut rédiger de procédures, faire des contrôles… et donc plus le coût est élevé.

Il faut noter que si certains coûts peuvent être clairement affectés à la qualité (coût de l'organisation qualité, de la rédaction de procédures…), pour les opérations réalisées sur le processus de production, il est parfois difficile de distinguer ce qui est nécessaire à la production et ce qui est du à la qualité (par exemple les réglages des machines…). De même dans la réalisation de logiciels les contrôles techniques (tests, essais de validation…) doivent-ils être comptés dans les coûts de production ou les coûts qualité ?

On ne peut donc généralement chiffrer précisément les coûts qualité mais seulement évaluer leur ordre de grandeur dans des productions de matériels. Par contre dans des activités de conception comme la réalisation de logiciels ils sont difficilement évaluables.

2.4.2 Coûts de non qualités

Les coûts de non qualités sont encore plus difficiles à évaluer.

La partie évaluable est constituée des matériels mis au rebut suite à des contrôles. On arrive aussi à évaluer le coût de retour des matériels livrés à des clients qui ne sont pas satisfaits. Mais il y a aussi les pertes de ventes qui sont dues à l'insatisfaction des clients envers la marque et la perte d'image de marque.

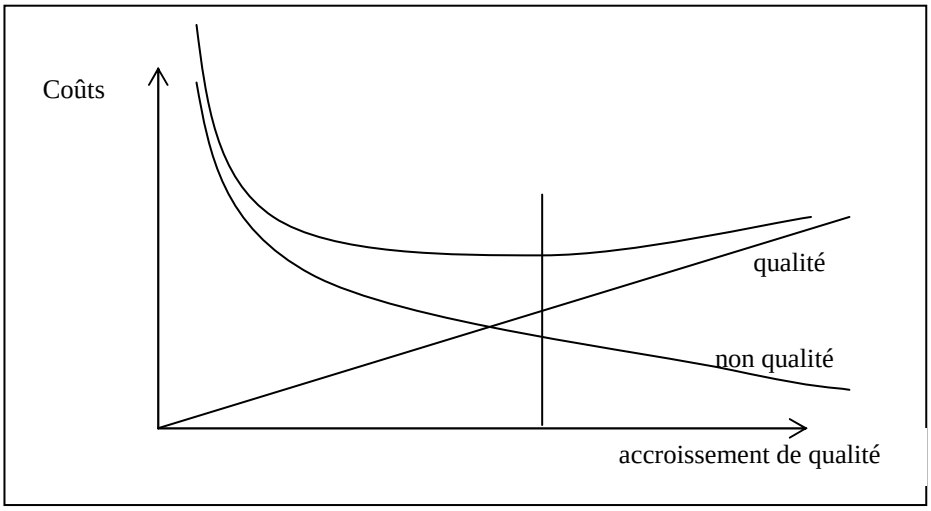
Une grande marque d'eau minérale en a fait l'expérience. Elle faisait sa promotion sur le naturel de son eau et suite à un défaut de fabrication elle a livré des bouteilles d'eau qui contenaient des quantités infimes de benzène. Les conséquences ont été catastrophiques : la société a fait retirer de la vente et détruire toutes les bouteilles, puis a attendu plusieurs mois avant de remettre de l'eau en vente et tenter de relancer les ventes… Mais au bout de quelques années elle n'a pas retrouvé le niveau de vente d'avant l'incident.

Pour un logiciel les coûts de non qualité sont aussi très difficiles à évaluer puisque cela se traduit rarement par des rebuts ou des retours, mais généralement par une perte d'image de marque du réalisateur et donc des pertes de vente dans le futur, ce qui est très difficile à apprécier.

2.4.3 Compromis coût - qualité

Dans un processus industriel, un objectif qu'on pourra se fixer, si on peut estimer le coût total de la qualité, est de minimiser ce coût total, somme des coûts des dispositions qualité et des coûts de non qualités.

S'il n'y a pas du tout de qualité, le coût des non qualités peut être quasi infini (voir l'exemple de l'eau minérale), et au fur et à mesure qu'on augmente les dispositions qualité il y a de moins en moins de non qualités et le coût de la non qualité décroît et tend vers zéro si les dispositions qualité tendent vers l'infini… En faisant la somme de ces deux coûts, on obtient une fonction qui passe par un minimum. On ne recherchera donc pas la qualité maximale, mais le niveau de qualité juste suffisant pour minimiser les coûts.



2.4.4 Cas des logiciels

Dans le cas des logiciels, le coût de la non qualité est difficilement évaluable, et il est tout aussi difficile de séparer les coûts de qualité des coûts de production. Il ne sera pas possible de rechercher un coût total minimal.

Dans ces conditions comment choisir le niveau des exigences qualité ?

Dans les systèmes demandant un niveau de qualité élevé (espace, aéronautique, nucléaire), le client définit des exigences qui viennent de l'expérience (et font parfois l'objet de normes), et le réalisateur calquera ses dispositions qualité sur ces exigences.

Dans les autres cas les dispositions qualité relèvent généralement de l'expérience du réalisateur. Le réalisateur sélectionnera en fonction du type de produit les dispositions qui permettent d'une part de limiter les risques de développement, et d'autre part d'avoir des clients relativement satisfaits…

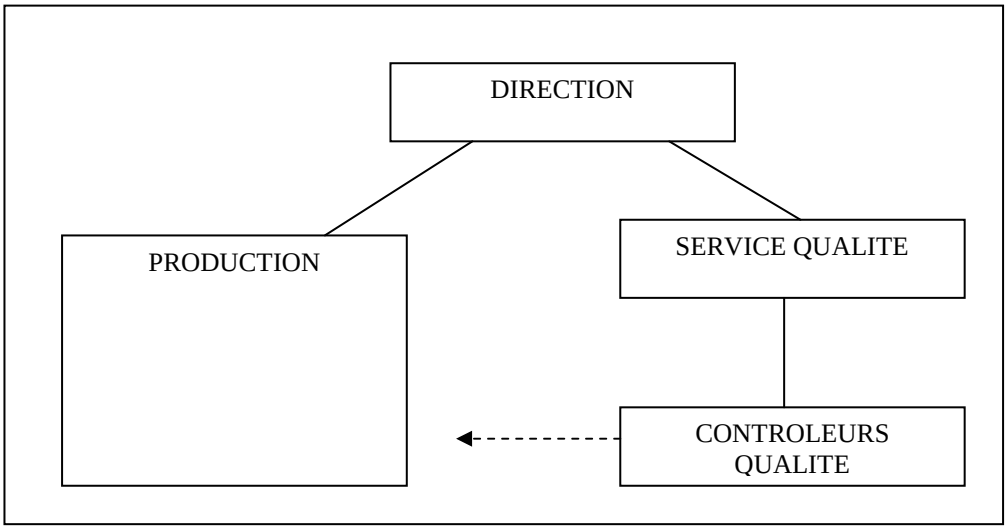
2.5 Système qualité

Assurer la qualité des produits fabriqués dans une entreprise n'est pas évident.

Cela nécessite :
- la mise en place d'une organisation qualité,
- la définition de dispositions préventives (assurance qualité),
- la réalisation de contrôles,
- la mise en place de circuits de retour (boucle de la qualité).

Cet ensemble constitue le système qualité de l'entreprise.

Dans une entreprise industrielle de production, la qualité est source de conflits entre les contrôleurs qualité et les responsables de la production qui sont tenus par des impératifs de coût et délais de livraison et auront tendance à faire l'impasse sur les dispositions qualité, accepter des produits non conformes… Il est donc recommandé de faire appliquer les dispositions qualité par un service qualité indépendant de la production et rattaché directement à la direction. Ainsi les conflits seront remontés à la direction qui arbitrera entre le respect de la qualité et les autres impératifs.



Le problème d'une entreprise de réalisation de logiciel est quelque peu différent et pourra conduire à d'autres organisations.

Le système qualité doit être documenté. C'est l'objet du manuel qualité de l'entreprise qui définit les règles et dispositions qualité applicables à l'ensemble de la production de l'entreprise.

Ce manuel doit commencer par une déclaration de la direction qui définit sa politique qualité et engage tous les services à appliquer ce manuel qualité.

Ce manuel doit être complété par des plans qualité et des procédures qui définissent les opérations à réaliser sur chaque ligne de produits (ou services).

Ce système qualité documenté pourra faire l'objet d'une certification ISO 9001 qui apporte un certain niveau de garanties à tous les clients.

2.6 Qualité des processus (ou qualité organisationnelle) et qualité des produits

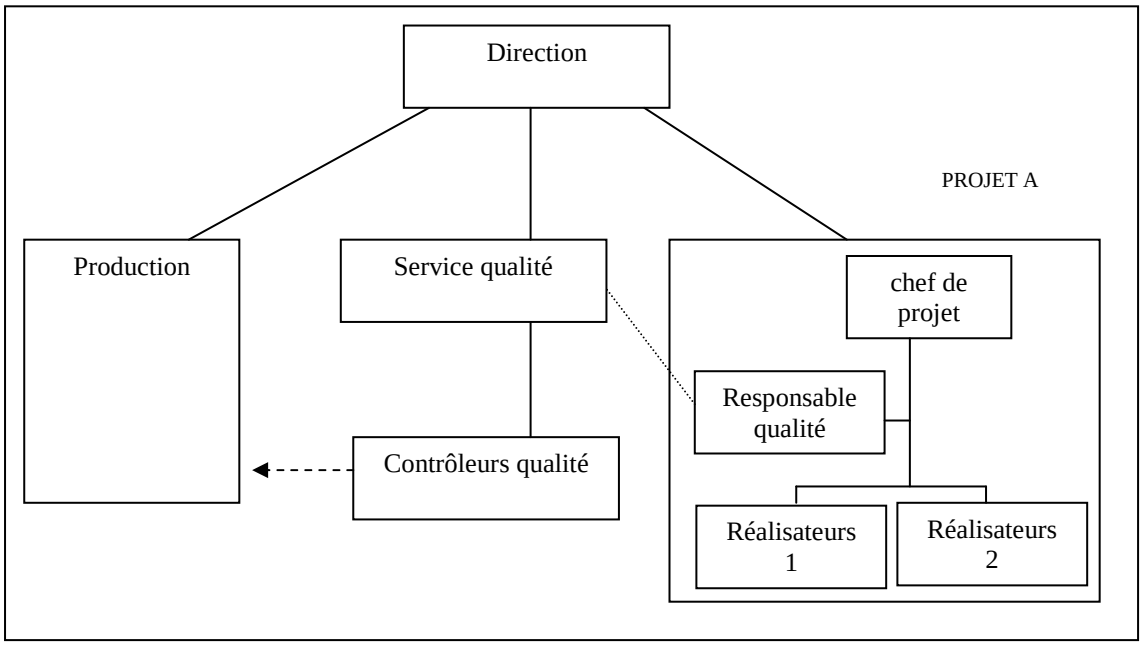
Le système qualité d'une entreprise industrielle est orienté vers la qualité des processus de production. Par des contrôles de produit, on détecte les défauts des processus de production et on cherche à améliorer les processus de production.

C'est certes suffisant pour assurer la qualité de produits fabriqués en série, mais cela ne garantit pas que le produit a été conçu correctement. Imaginons par exemple qu'on ait conçu une chaise bancale. Les contrôles qualité ne permettront que de s'assurer que les chaises produites sont bien bancales et à mettre au rebut les chaises non bancales…

C'est pourquoi lorsqu'on fait de la conception de produit, il faut que la qualité soit prise en compte par l'équipe de projet qui conçoit le produit.

Cela conduit donc à mettre en place une organisation qualité dans les équipes de projet qui conçoivent les produits, et donc dans les équipes de réalisation de logiciel puisque c'est une activité de conception.

L'expérience montre que pour un projet marche bien, il faut qu'il soit conduit par une équipe intégrée. On nommera donc un responsable qualité au sein de l'équipe de projet, et ce sera le chef de projet qui sera responsable de la qualité de son produit et aura à faire les arbitrages.



Cela n'exclut pas le besoin d'un service qualité au sein de l'entreprise. Mais il ne sera pas chargé des contrôles au niveau des projets, mais seulement de réfléchir à l'amélioration des méthodes de développement.

3 - Contrôles qualité pour le logiciel

3.1 Types de contrôle

Les contrôles qualité logiciel comprennent :
- les inspections de standards, de documentation, de code,
- les revues,
- les audits qualité,
- les contrôles qualimétriques.

3.2 Inspections de standards

Au niveau d'un projet logiciel, un certain nombre de standards ont pu être définis : standards de conception (par exemple conception objet), standards de codage (langage, non utilisation de certains concepts du langage, cartouches de commentaires, taux de commentaires…).

Une inspection de standards est une vérification de la bonne prise en compte des standards soit sur les documents produits, soit sur les fichiers informatiques. Elle peut être manuelle ou automatisée avec des outils de vérification de standards.

3.3 Inspections de documentation

Les inspections de documentation sont des relectures de documents pour s'assurer qu'ils respectent les règles édictées pour le projet : règles d'identification et de présentation, plans types, suivi des guides de rédaction…

Cette inspection permet aussi de détecter des problèmes de compréhension, d'imprécisions, de manques, d'incohérences dans le document ou avec d'autres documents…

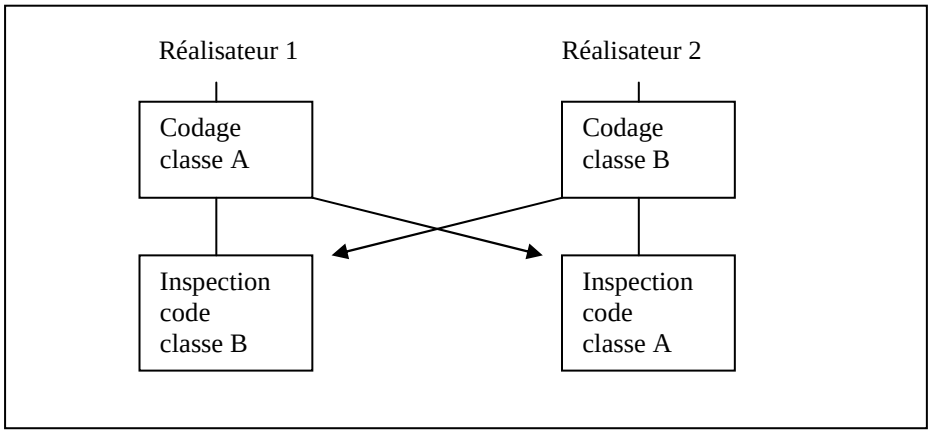
En général l'inspecteur fait une fiche de remarque qui est analysée par le rédacteur. Si le rédacteur estime ne pas pouvoir prendre en compte toutes les remarques, un arbitrage est demandé au chef de projet.

3.4 Inspection de code

Une inspection de code est une relecture critique du code produit par un réalisateur. On procède comme pour une inspection de documentation.

L'inspecteur doit bien connaître les techniques de codage et on choisit donc en général un autre réalisateur de logiciels.

On peut alors passer à la technique des lectures croisées : on confie l'inspection du code produit par cet inspecteur au réalisateur qu'il vient d'inspecter… Il paraît que c'est très stimulant…



3.5 Revues

Une revue a pour but de s'assurer que tous les travaux requis lors d'une activité (spécification, conception…) ou d'une étape (par exemple une itération) ont été effectués, que les problèmes à traiter ont été pris en compte et que les solutions proposées permettent de passer à l'activité ou à l'étape suivante du développement.

Elles sont donc organisées à des points clé du développement :
- dans un processus non itératif : fin de l'analyse des exigences, fin de la conception de l'architecture, fin de l'intégration, fin de la validation,
- dans un processus itératif : fin d'une itération, fin de l'intégration finale, fin de la validation.

La revue est organisée par le responsable qualité et réunit l'équipe de projet. Elle peut être étendue au client et à des experts extérieurs au projet. Un compte rendu est rédigé, il récapitule toutes les actions décidées lors de la revue.

3.6 Audits qualité

Un audit est "un examen méthodique et indépendant en vue de déterminer si les activités et résultats relatifs à la qualité satisfont aux dispositions préétablies, et si ces dispositions sont mises en œuvre de façon efficace et aptes à atteindre ces objectifs" (NFX 50-120).

Les audits qualité peuvent être prévus à l'avance ou déclenchés suite à une défaillance constatée dans le processus de développement.

La réalisation d'un audit qualité est faite par une personne extérieure au projet et comporte :
- l'établissement d'un questionnaire sur un sujet parfaitement délimité dans le temps et dans l'espace,
- la définition d'un référentiel de documents (plan qualité, STB, plan de développement…),
- l'examen des écarts entre la situation réelle et le référentiel de documents, en balayant le questionnaire d'audit avec l'équipe de projet,
- l'élaboration d'un compte rendu indiquant les écarts constatés, les actions correctrices pour réduire ou annuler ces écarts, et leur calendrier d'application.

3.7 Contrôles qualimétriques

Des outils dits de qualimétrie permettent en analysant le code produit de faire des mesures qualimétriques, par exemple des mesures de complexité.

Ces mesures ne sont pas des mesures de la qualité, mais il y a une certaine relation entre la qualité et la complexité.

Cela permet par exemple de repérer les morceaux de code particulièrement complexes, et soit de voir s'il y a possibilité de réduire cette complexité, soit d'adapter l'effort de test.

4 - Objectifs de la qualité dans un projet

4.1 Objectifs de la qualité

L'objectif de la qualité dans un projet est de pouvoir garantir au client ou aux utilisateurs que le produit résultant du projet satisfera leurs besoins.

C'est indispensable pour tous les produits complexes et donc en particulier les logiciels, car un contrôle final ou une recette n'apporte pas de garanties.

L'équipe projet devra définir des dispositions à appliquer de façon systématique pour assurer la qualité. C'est l'objet du plan qualité.

4.2 Exigences du client - Clauses qualité

Lorsqu'il commande un logiciel, le client doit demander des garanties que le logiciel réalisé satisfera son besoin. Il demandera donc au réalisateur de prendre les dispositions qualité nécessaires pour obtenir cette garantie.

Il peut laisser le réalisateur proposer les dispositions qualité, mais il peut aussi en fonction de son expérience définir des exigences minimales en matière de dispositions qualité et les imposer au réalisateur. C'est l'objet des clauses qualité qui sont mises dans le contrat.

Ces clauses qualité peuvent contenir par exemple :
- la demande d'un plan qualité logiciel,
- la demande de mise en place d'une organisation qualité pour le projet,
- la demande d'un plan de développement,
- la demande d'un plan de gestion de configuration,
- une liste d'inspections de standard, de documentation ou de code à réaliser,
- une liste de revues à tenir,
- la demande d'une validation du logiciel,
- une liste de documents à rédiger ou à livrer,
- l'imposition de certains outils logiciels, ou de certaines techniques,
- la demande de réunions périodiques.

4.3 Objet du plan qualité logiciel

Le plan qualité logiciel est particulier à un projet logiciel, il définit les dispositions qualité qui seront appliquées au projet, à partir des exigences du client et de l'expérience du réalisateur, en vue d'apporter des garanties suffisantes que le produit réalisé répondra au besoin.

Il définit les objectifs en matière de qualité et les dispositions prises pour assurer la qualité dans :
- l'organisation du projet avec un responsable qualité,
- le suivi du projet avec le recueil des problèmes,
- le développement du logiciel avec les contrôles qualité prévus à chaque étape,
- les tests, validations et recettes,
- la documentation et la gestion de documentation,
- la gestion de configuration,
- la livraison, l'utilisation et le soutien.

Le plan qualité a un double rôle :
- montrer au client et à la hiérarchie de l'équipe projet qu'il y aura des garanties que le produit satisfasse au besoin, il devra pour cela être explicatif et compréhensible pour des personnes qui ne travaillent pas sur le projet, et faire des présentations du contexte et la démarche, de la construction de la qualité…,
- définir pour l'équipe projet toutes les dispositions à appliquer pour assurer la qualité, il devra pour cela être précis dans la présentation de ces dispositions.

Si la société a rédigé un manuel qualité définissant les dispositions qualité appliquées à l'ensemble des projets, le plan qualité du projet fera référence à ce manuel qualité, et ne définira que les exigences spécifiques au projet.

4.4 Plan type de plan qualité logiciel

La qualité n'est pas une science exacte, et les documents normatifs qualité sont généralement orientés vers les matériels. Je vous propose un plan type pour les logiciels, sachant que ce n'est qu'une solution possible et que d'autres auteurs pourront vous proposer des plans assez différents. Vous pourrez faire une synthèse des propositions.

Ce plan type est :

1	Introduction 1.1 Objet 1.2 Terminologie et sigles utilisés 1.3 Documents de référence
2	Objectifs qualité 2.1 Objectifs de la société 2.2 Prise en compte des exigences du client 2.3 Objectifs particuliers du projet
3	Présentation du projet et de son contexte de réalisation 3.1 L'objet du projet 3.2 Place du projet dans la société 3.3 Méthode de développement et calendrier directeur 3.4 Techniques utilisées et principaux outils
4	Dispositions prises pour assurer la qualité 4.1 Organisation du projet et rôle du responsable qualité 4.1.1 Organisation de l'équipe projet 4.1.2 Rôle du responsable qualité 4.2 Suivi du projet 4.2.1 Planification 4.2.2 Recueil et suivi des problèmes 4.2.3 Bilan de projet 4.3 Développement du logiciel 4.3.1 Méthodes 4.3.2 Documents 4.3.3 Standards de conception et de codage 4.3.4 Contrôles qualité 4.4 Tests, validations et recettes 4.4.1 Types de test, techniques, outils 4.4.2 Documentation et enregistrement des résultats 4.5 Gestion de documentation 4.5.1 Identification des documents 4.5.2 Approbations et visas 4.5.3 Diffusion et gestion des supports (papier ou fichier) 4.5.4 Standards documentaires 4.6 Gestion de configuration 4.6.1 Gestion des sources 4.6.2 Procédures de modifications internes 4.6.3 Procédures de modification client 4.7 Livraison, utilisation, soutien 4.7.1 Livraison 4.7.2 Utilisation 4.7.3 Soutien
Annexes	Standards

5 - Travaux de préparation du plan qualité logiciel

5.1 Choix de la méthode de développement

Avant de commencer à développer, il faut avoir défini comment on va développer.

La définition de la méthode comprendra :

- la démarche (cycle en V, méthode itérative, méthode avec prototype, développement par versions successives…), ses étapes et les objectifs de chaque étape,
- la définition des activités et de leur succession pour chaque étape,
- la définition des contrôles prévus pour chaque étape ou activité,
- la définition de la documentation produite.

5.2 Définition de l'organisation qualité

Un responsable de la qualité du produit doit être désigné dans l'équipe projet.

Il doit veiller au respect des dispositions qualité définies pour le projet. S'il constate que ces dispositions ne sont pas appliquées, il doit rendre compte au chef de projet et attirer son attention sur les risques qui en découlent. Il revient au chef de projet d'arbitrer entre le respect des dispositions qualité et les autres impératifs du projet (coûts, délais…).

Le responsable qualité réalise des contrôles qualité et des contrôles techniques, mais pas tous les contrôles. Certains contrôles seront confiés à d'autres membres de l'équipe.

Il organise les contrôles qui mettent en jeu l'ensemble de l'équipe, par exemple les revues.

Il met en place le recueil des problèmes, et assure le suivi de leur analyse et de l'application des actions correctives qui en découlent.

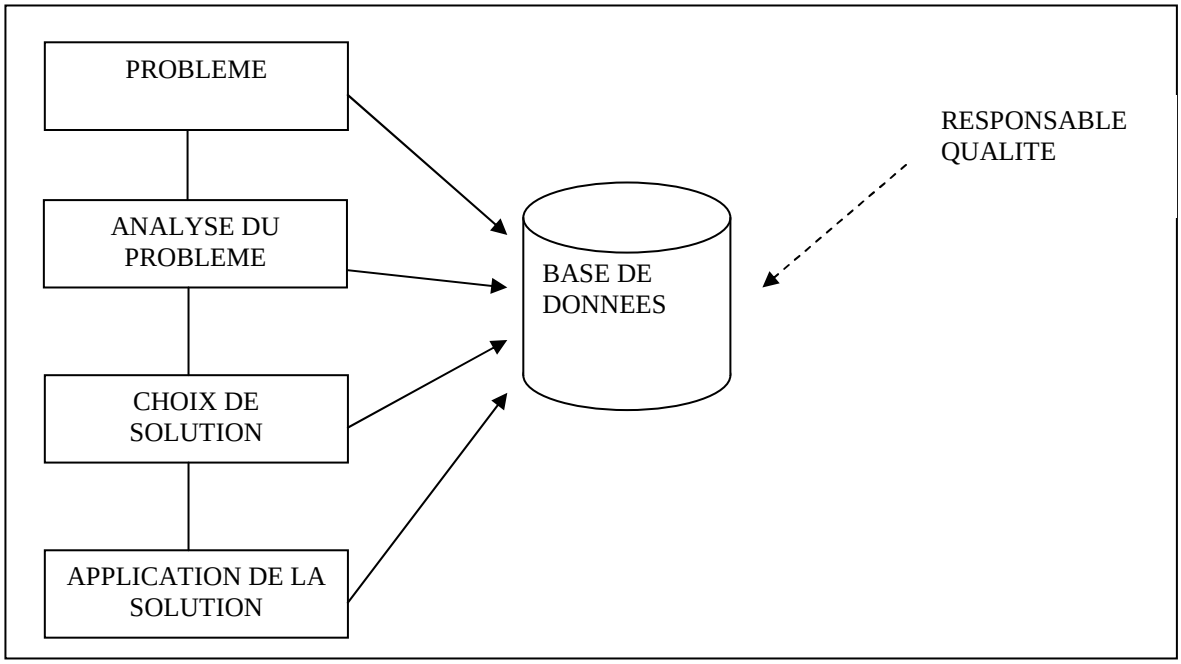
5.3 Définition des techniques et outils de recueil et suivi des problèmes

Dans un développement de logiciels il y a toujours des problèmes : erreurs de codage, retards, incohérences, erreurs de spécifications…

Chacun de ces problèmes doit être analysé et une solution doit être trouvée pour que le projet puisse avancer et que les objectifs finaux soient tenus.

Il faut s'assurer que les problèmes rencontrés soient effectivement résolus et garder leur mémoire pour éviter de retomber toujours sur les mêmes problèmes.

Le rôle du recueil et suivi des problèmes est donc :
- d'enregistrer les problèmes rencontrés,
- de suivre l'état de leur résolution (en cours d'analyse, solution trouvée, solution appliquée).



Cet enregistrement des problèmes rencontrés servira de plus à faire le bilan de projet et à définir les améliorations à apporter à la méthode de développement pour avoir moins de problèmes dans les projets futurs.

5.4 Définition des techniques et outils de gestion de configuration

Dans un développement de logiciels, il y a de multiples changements (corrections d'erreurs, évolutions de besoin…) qui conduisent à réaliser de multiples versions des fichiers source et binaires du logiciel.

5.4.1 Gestion des versions

Un premier aspect important de la gestion de configuration est la gestion des versions des fichiers source et binaires du logiciel.

IL y a donc à définir les techniques et outils d'identification et de gestion des différents éléments du logiciel. Si on utilise un outil de gestion des versions (tels que CVS ou SVN) il faut également définir les principes d'utilisation des différents concepts de ces outils (par exemple l'utilisation des branches).

5.4.2 Procédures de modifications internes

Un deuxième aspect important de la gestion de configuration est la définition des procédures de modification.

Une première procédure interne à l'équipe projet doit permettre un contrôle des évolutions (changements des spécifications, changements d'architecture, changements de code) à partir de l'intégration des logiciels.

En effet, lorsqu'on arrive au stade de l'intégration ou de la validation, il ne faut pas vouloir corriger toutes les erreurs détectées, mais réfléchir au cas par cas sur les conséquences de corriger ou ne pas corriger l'erreur. Il vaut mieux livrer un produit avec des défauts mineurs identifiés que ne rien livrer du tout.

5.4.3 Procédures de modification client

Un deuxième type de procédure doit permettre de filtrer les demandes ou souhaits d'évolution du client (ou des utilisateurs).

En effet, pendant un développement, le client ou les utilisateurs sont souvent plein de bonnes idées qui conduisent à modifier les besoins. Si on prend en compte ces modifications sans précautions, le résultat peut être catastrophique : allongement des délais, augmentation des coûts, impossibilité de fournir un produit qui fonctionne…

Il faut donc demander au client ou aux utilisateurs de formaliser leur demande, étudier les conséquences de ces demandes sur les plans coûts et délais, et prendre une décision avec le client en connaissant les conséquences.

5.5 Définition de la documentation et de la gestion de documentation

La liste des principaux documents à réaliser est à établir.

Les règles de gestion documentaire doivent être définies, en particulier :
- identification des documents,
- visas et approbation des documents.

5.6 Sélection des dispositions qualité

Les dispositions qualité ont un certain prix, et il faut pour chaque projet ajuster les dispositions qualité afin de ne pas grever inutilement le coût du projet.

Le calcul du coût global de la qualité n'est pas possible pour les logiciels, et on ne peut donc se baser sur une optimisation du coût global pour sélectionner les dispositions qualité.

La sélection des exigences qualité s'appuie donc sur l'expérience du réalisateur et de son client qui sélectionnent en fonction du type de logiciel ce qui leur paraît nécessaire pour obtenir un niveau de risques convenable, et avoir des garanties suffisantes que le logiciel réponde au besoin.

En première approximation, on pourra classer les logiciels en 5 catégories, du plus critique au moins critique :
- logiciels sûrs, logiciels dont un mauvais fonctionnement peut causer des pertes de vie humaine ou des pertes financières considérables : logiciels de commande de vol d'avion, logiciels de centrales nucléaires, logiciels de satellites artificiels…
- logiciels critiques, logiciels dont un mauvais fonctionnement peut causer un danger pour le personnel, ou des pertes financières importantes : logiciels de guidage d'avion ou de missile, logiciels de processus industriels, logiciels de transactions bancaires…
- logiciels industriels, destinées aux taches courantes industrielles et commerciales : comptabilité, gestion, bureautique…
- logiciels prototypes, destinés à des démonstrations ou des utilisations limitées dans le temps,
- logiciels d'essai, destinés à un essai ponctuel.

Les règles couramment admises en matière de dispositions qualité pour de tels logiciels sont les suivantes :

Disposition	Logiciel sur	Logiciel critique	Logiciel industriel	Prototype	Logiciel d'essai
Définition de la méthode de développement	oui	oui	oui	oui	
Rédaction du plan qualité logiciel	oui	oui	oui		
Mise en place organisation qualité	oui	oui	oui		
Planification du développement	oui	oui	oui	oui	
Spécification du besoin	oui	oui	oui	oui	
Mise en place du recueil et suivi des problèmes	oui	oui	oui	oui	
Contrôles qualité :					
- inspections de standards	oui	oui			
- inspections de documentation	oui	oui	oui		
- inspections de code	oui	compos. critiques			
- revues	chaque activité	activités majeures	fin d'itération	en fin	
- audits qualité	oui				
- contrôles qualimétriques	oui				
Contrôles techniques :					
- tests unitaires	oui	oui	oui	oui	
- tests d'intégration	oui	oui	oui	oui	oui
- tests de validation	oui	oui	oui		
Manuel d'utilisation	oui	oui	oui	oui	
Gestion de configuration	oui	oui	oui		
Bilan de projet	oui	oui	oui		

Nota
Pour un projet scolaire, qui est certes un prototype, mais dont l'objectif est de valider la méthodologie, on se placera à un niveau intermédiaire entre le prototype et le logiciel industriel. Il ne s'agit pas de définir le maximum de dispositions qualité, mais de sélectionner des dispositions réalistes et applicables. Le jugement portera plus sur le réalisme et l'application effective que sur la présentation de la qualité idéale.

6 - Rédaction du plan qualité logiciel

6.1 Introduction

Indiquer l'objet du document et le projet concerné.
Définir les termes spécifiques du projet et les sigles utilisés.
Indiquer les documents utilisés comme référence : manuel qualité société, plan de développement, clauses qualité, normes…

6.2 Objectifs qualité

Cette partie présentera les objectifs de la société en matière de qualité, par exemple :
- démarche qualité de la société, système qualité de la société, certification qualité,

- recherche de la satisfaction du client,
- minimisation des risques…

On présentera ensuite les exigences du client s'il y en a et la manière dont elles sont prises en compte.

Enfin on présentera des objectifs particuliers au projet s'il y en a, par exemple des critères de qualité (portabilité, efficacité…)

6.3 Présentation du projet et de son contexte de réalisation

6.3.1 Objet du projet

L'objet du projet sera présenté en quelques lignes

6.3.2 Place du projet dans la société

Cette partie présentera le contexte d'exécution du projet : la société et ses principales activités, l'organisation générale de la société, la place de l'équipe projet dans la société, les services de la société concernés par le projet.

6.3.3 Méthode de développement et calendrier directeur

Cette partie décrira dans les grandes lignes de la méthode de développement : itérations ou étapes, objectifs des itérations ou étapes, activités…

Les principaux objectifs calendaires seront indiqués.

6.3.4 Techniques utilisées et principaux outils

On indiquera les principales techniques et principaux outils utilisés.

6.4 Dispositions prises pour assurer la qualité

6.4.1 Organisation du projet et rôle du responsable qualité

On présentera l'équipe projet, son organisation, les responsabilités déléguées.

De plus on définira le rôle du responsable qualité, les taches qui lui sont confiées et la répartition des activités relatives à la qualité.

Ces présentations seront illustrées par des organigrammes.

6.4.2 Suivi du projet

On pourra aborder dans cette partie :
- la planification du projet,
- le recueil et suivi des problèmes,
- le bilan de projet.

On définira de façon détaillée les techniques de recueil et d'analyse des problèmes :
- types de problèmes à enregistrer,

- méthodes de recueil des problèmes,
- méthodes de suivi : techniques utilisées, périodicités, responsabilités…

On pourra présenter la rédaction d'un document de bilan de projet, qui fera une synthèse de tous les problèmes rencontrés, en vue de permettre de préparer les projets suivants et définir des plans d'amélioration de la qualité

6.4.3 Développement du logiciel

Cette partie pourra a border les aspects suivants :
- méthodes (contribution de la méthode de développement à la qualité, méthodes utilisées pour la conception…),
- documents de développement contribuant à la qualité (spécification de besoins, document de conception, manuel d'utilisation…),
- les standards de conception et de codage (on renverra à des annexes ou des documents particuliers),
- contrôles qualité : inspections, revues…

On présentera pour chaque activité de chaque étape ou itération les contrôles qualité qui sont prévus.

Cette présentation pourra être faite sous forme de tableaux de la forme suivante :

Iter	Activité	Contrôle qualité	portant sur
1	Analyse des exigences	Revue de document	STB
	Ensemble de l'itération	Revue de projet	Plan de développement, STB
2	Analyse des exigences	Revue de document	STB
	Conception architecture	Revue de document	DAL
	Réalisation P1	Inspection de standards	Tout le code
		Inspection de code	Classes d'IHM
	Ensemble de l'itération	Revue de projet	STB, DAL
…	…	…	…

6.4.4 Tests, validations et recettes

Cette partie pourra présenter :
- les types de test, techniques et outils utilisés pour les tests,
- la documentation des tests et l'enregistrement des résultats.

On pourra prévoir par exemple des listes de tests avec enregistrement des résultats et des procédures de recette (qui permet d'enregistrer les résultats).

6.4.5 Gestion de documentation

Cette partie pourra aborder :
- les règles d'identification des documents,
- les règles d'approbation et de visa,
- les méthodes de diffusion et de gestion des supports (papier ou fichier),
- les standards documentaires (renvoyer à une annexe ou à un document particulier).

6.4.6 Gestion de configuration

Définir les règles de gestion de configuration, principalement :
- méthodes de gestion des versions des codes source du logiciel,
- règles de gestion des modifications : procédures internes, procédures faisant intervenir le client, suivi des demandes d'évolution.

6.4.7 Livraison, utilisation et soutien

On pourra aborder si besoin :
- la livraison (méthodes de vérification des supports, documentation associée),
- l'utilisation (documentation livrée, manuel d'utilisation, aide en ligne…),
- la préparation du soutien (sources, outils, documents…).

6.5 Annexes : Standards

On pourra placer ici des annexes définissant des standards de documentation, de conception, de codage…

Ces standards peuvent aussi faire l'objet de documents séparés.